中華農業研究（Jour. Agric. Res. China）39(3)：234～238（1990）

落花生脫莢系統之改良[1]

梁連勝　蔡致榮　顏秀榮[2]

摘要　橫式排列之脫莢系統，應用在夾持式落花生收穫機，可消除直式平行排列脫莢設計在作業時，因脫莢死角所造成之株高限制與殘留問題；使落花生收穫機之作業性能獲得實質之改善，提高收穫機構對植株高度限制之因應能力，降低脫莢作業後之殘留率，使本收穫設計更實用化。

關鍵詞：落花生、脫莢。

農試型落花生聯合收穫機經本所技術轉移由合作廠商生產應市後，在示範及田間試驗中，研究人員發現其脫莢作業效果偶有殘留之原因，主要為拔取時夾株偏離正常位置，脫莢時莢位落在平行脫莢設計之脫莢死角內所致。同時本設計對植株高度之適應性受到一無形之限制，即適收株高應在30公分以上，其作業效果方可達到原設計之預期結果，其主要原因乃為脫莢死角有以致之。為了改善平行脫莢設計之脫莢死角瓶頸，提高收穫機對植株高度限制之因應能力，降低脫莢作業後之殘留率，必需針對脫莢筒之排列方式重行予以規劃設計。

研究目的

消除原平行脫莢設計所衍生之脫莢死角問題，藉以提高農試型落花生聯合收穫機對植株高度限制之因應能力，降低脫莢作業後之殘留率，使本收穫設計之作業功能更趨穩定，並減少收穫作業時之田間損失。

研究方法

一、基本脫莢機構設計：

（一）脫莢筒排列與組合。
配合提高脫莢率之要求，重新規劃脫莢筒之組合與配置方式。

（二）脫莢筒中心位置之分析。
考慮莢果著生位置之變化，嚐試以不同之位差，達成完全脫莢。

（三）脫莢筒轉速與輸送速度分析。
以組間速度差，達成降低脫莢後殘留之要求。

（四）脫莢齒之排列與改良。
配合組間脫莢齒之嚙合定時與提高脫莢率，重新規劃脫莢齒之排列及齒型。

（五）動力系統
配合各組脫莢筒作業速度，規劃馬達動力傳導機構。

二、脫莢試驗與檢討

以不同脫莢供料速度及脫莢深度，進行脫莢試驗，分析脫莢效果。

三、試驗成果分析

根據試驗結果，利用電腦以統計程式進行分析。

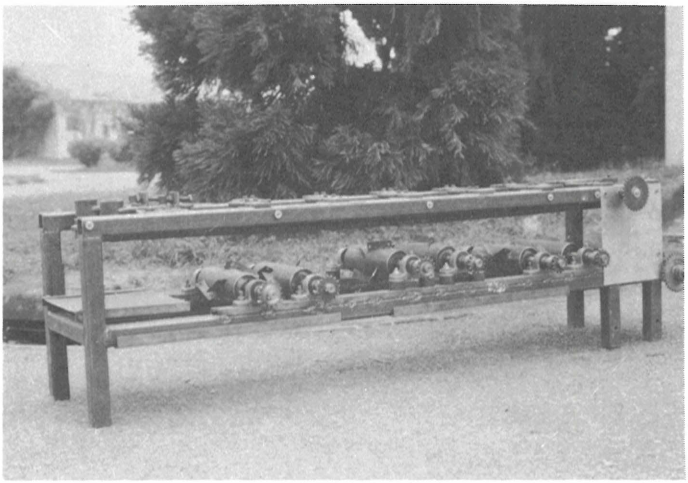
1.臺灣省農業試驗所　研究報告第 1529 號。

2.本所農機系主任、助理研究員及助理。臺灣省　臺中縣　霧峰鄉

結果與檢討

一、基本脫莢機構設計：

本研究之試驗脫莢裝置包括脫莢筒組、兩側透明擋板、水平輸送帶、可調式供料台、組間集莢箱及動力系統，其全部機構如圖一所示。



圖一 橫式脫莢裝置及中心軸位差

(一) 脫莢筒排列與組合

脫莢筒由原與脫莢輸送帶平行之排列，改為與輸送帶垂直方向配置，以每兩筒為一組，共使用三組。每組間以適當之間隙予以隔開。各組間分別以單一鏈輪或鏈輪組及鏈條作為動力傳導機構，以輸入變速馬達之動力。

(二) 脫莢筒中心位置之分析

各組脫莢筒之中心位置若採用等高度時，對不同植株夾持位置之脫莢效果，仍有輕微偶發之殘留發生。如使用第二組脫莢筒中心位置比第一、三組略高之設計時，脫莢時因組間有效脫莢高度之差異，使落花生莢果在脫莢作業過程中或因著生莢位不同，或因夾持位置之變化所生之實脫莢位置差之影響減至最小，使各脫莢筒組在脫莢作業中均能確實發揮脫莢功能。本研究脫莢筒組間中心位置之落差為三公分，脫莢筒組與水平脫莢輸送帶之間隙為4.5公分。

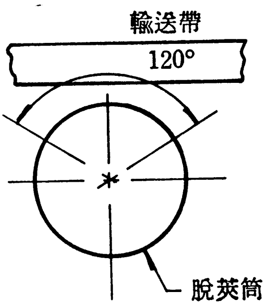
(三) 脫莢筒轉速與輸送速度分析 [1,2,3,4,5,6,7]

每組脫莢筒採用段階增加之個別轉速，經脫莢試驗結果顯示，以 440R. P. M. ×500R. P. M. ×530R. P. M. 為最佳組合—即馬達以220R. P. M. 運轉時，馬達與各組之鏈輪齒數比分別為 34／17、34／15、34／14。各組內筒間之迴轉方向互為反方向，即組中第一筒為順時針方向迴轉，第二筒為反時針迴轉。脫莢轉速採用段階增加設計之原因為依據農試型落花生聯合收穫機田間試驗結果，對所有推廣栽培品種落花生之最佳脫莢速度為 470R. P. M. ，故在第一組脫莢筒使用最低有效脫莢速度，可以脫落大部份之莢果並確保脫莢品質。在其後之第二、三脫莢筒組則使用較高之脫莢速度，此時因植株上餘留之莢果為數無多，即使因採用高速脫莢造成較高之脫莢損傷，亦由於所佔比率不高而不影響整個脫莢品質，但卻可因此有效大幅降低脫莢殘留率。

水平輸送帶之作業速分別為 100、120及 140R. P. M. ，進行脫莢試驗時其在各組脫莢筒組間之脫莢效果差異並不顯著，如表一所示。若水平輸送帶以120R. P. M. 轉速作業時其線速度為0.75M/S，則各脫莢筒對輸送帶之相對速度分別為：

第一組筒：前筒—4.78M/S、後筒—6.28M/S
第二組筒：前筒—5.53M/S、後筒—7.03M/S
第三組筒：前筒—5.91M/S、後筒—7.41M/S

假設植株自輸送帶下方計算之最低夾持高度爲25公分，每一脫莢筒之有效脫莢包夾範圍爲 120度（如圖二），



圖二 脫莢筒有效脫莢包夾角

輸送帶之速度爲每秒0.75公尺，則每一脫莢行程植株受脫莢齒作用之次數T可由式(1)來估算。

$$T=(S/V)\cdot N\cdot n \quad (1)$$

式中之S、V、N及n分別表示每一脫莢筒之有效涵蓋脫莢距離、輸送帶速度、脫莢筒轉速及每一迴轉脫莢筒接觸植株之次數。在本研究中脫莢筒之有效包夾角爲120度，則S＝0.12，每一脫莢筒裝配四組脫莢齒，故n＝4。將上述各值及脫莢筒轉速代入式（1），則每脫莢筒組對植株之脫莢次數分別爲4×2、5×2、及5×2；即每一脫莢行程之脫莢次數爲28。

各組脫莢筒在脫莢行程之脫莢量百分比經調查指出爲 86.5：13.2：0.3。第一組之脫莢量佔總脫

表一 水平輸送帶速度與脫莢深度於脫莢行程中對脫莢率之影響

輸送帶速度	脫莢深度	第一組脫莢率	輸送帶速度	脫莢深度	第一組脫莢率
0.63	18	86.2	0.75	12	88.0
0.63	18	85.2	0.75	12	84.5
0.63	18	93.7	0.75	12	84.7
0.63	18	88.4	0.75	12	90.3
0.63	18	92.8	0.75	12	84.7
0.63	12	82.4	0.88	18	88.6
0.63	12	79.0	0.88	18	83.9
0.63	12	90.1	0.88	18	89.8
0.63	12	89.6	0.88	18	91.2
0.63	12	76.4	0.88	18	90.4
0.75	18	78.5	0.88	12	83.6
0.75	18	96.9	0.88	12	87.7
0.75	18	86.8	0.88	12	79.7
0.75	18	91.9	0.88	12	96.1
0.75	18	85.0	0.88	12	71.2

莢量之86.5%爲最高。其脫莢結果如表一所示。若以使用深脫一即夾持位置爲18公分，其第一筒組之脫莢率較高，脫莢輸送帶速度差對其脫莢效率並未有顯著之差異，但對脫莢深度則有明顯之差別，如表二所示。

表二 脫莢深度對脫莢率之變方分析（95%）顯著水準

變異原因	平方和	自由度	均方	F 值	顯著水準
處理間	125.26	1	125.26	4.17	0.06
機差	841.66	28	30.06		

（四）脫莢齒之排列與改良

脫莢齒在筒上之裝配採用四組對稱之V字形排列，其夾角爲 120度。二齒互相交疊且相鄰二列之交疊方式正好相反，以便作業中植株不易由疊接處穿過或纏繞。 每組脫莢筒間脫莢齒V字形之開口方向爲相反，即第一筒向後而第二筒向前。此設計之目的爲使植株系統在脫莢過程中因受脫莢之分散與集中作用，可有效錯開交錯之枝條，使夾在其間之莢果抖露出來，以減少殘留。爲確保脫莢效率並避免脫莢過程中植株偏離脫莢軌跡而漏脫，脫莢齒已經放爲寬10.5分，比原設計寬3 公分。

（五）動力系統

試驗裝置之動力採用無段變速馬達，以鏈輪及鏈條作爲動力傳導機構，以應試驗時作不同速度變化之需。

討　論

使用橫式脫莢筒取代原平行脫莢筒設計，可解決原設計作業死角，但爲防脫莢時植株系統偏離脫莢軌跡，必需加寬脫莢齒。水平輸送帶與脫莢筒間隙應盡可能縮小，以提高各筒之有效脫莢包夾角。本設計之動力傳導較平行設計簡化甚多，且與輸送帶分開，可簡化齒輪箱設計。由於最佳脫莢深度範圍自12公分至18公分，故本設計之植株有效夾持高度應不小於20公分，如此在應用本設計時可使農試型花生聯合收穫機更適於本省各產區不同田間條件收穫作業之需。爲預防脫莢時偶有少量植株偏離而漏脫，建議將脫莢齒加大爲寬12.5公分，以爲因應。

參考文獻

1. 阮助明1987落花生打擊脫莢之基礎研究臺大農工所碩士論文　臺灣　臺北

2. 梁連勝、蔡致榮等1989夾持式落花生聯合收穫機之研製（I）中華農業　臺灣　臺中

3. 梁連勝1989落花生聯合收穫機之研製與試驗　臺大農工所碩士論文　臺灣　臺北

3. 黃文源、游勝秀1976小型迴轉式落花生脫莢機之研究中國農業工程學報Vol. 13(3)：40～47　臺灣　臺北

4. 矢治幸夫，我妻幸雄，今園支和1981落花生收穫作業の機械化に關する研究　農事試驗場研究報告35：207～234日本崎玉縣鴻巣市

5. Bulter, J. L., F. S. Wright and E. J. Williams 1970 Mechanism for Picking Peanuts from Oriented Plants Jour. of Am. Peanut Res. and Ed. Assoc. July 12-15：87～95 San Antonio, Texas, U. S. A.

6. Garner, T. H., et. Student Design of a Two-Row Direct Harvester for Peanut ASAE Paper No. SER-81-021 American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, U. S. A.

7. Mills, William T. 1961 New Method of Harvesting Virgina Bunch Peauts Transaction of the ASAE Vol. 4(1)：26-27, 30 American Society of Agricultural Engineers, St. Joseph, U. S. A.

Improvement of The Cross-Wise Picking System for Peanuts[1]

L. S. Liang[2], J. R. Tsay[3], S. R Yen

Summary

The crosswise picking system can be applied to eliminate the restriction of plant heights and the picking loss which result from the dead zone at picking area, as the parallel threshing device is used. It can promote the working efficiency of the TARI peanut harvester and makes the harvester more applicable for changes of the field feature.

Key Words : Peanut 、picking

---

1. Contribution No. 1529 from The Taiwan Agricultural Research Institute.
2. Head, Department of Agricultural Machinery, TARI, Wu-feng, Taichung, Taiwan 431, Repubcli of China.
3. Specialist, Department of Agricultural Machinery, TARI, Wu-feng, Taichung, Taiwan 431, Republic of China.
4. Assistant, Department of Agricultural Machinery, TARI, Wu-feng, Taichung, Taiwan 431, Republic of China.